

15 BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE  
PUBLICATION

22 Date de dépôt..... 5 juin 1969, à 14 h 40 mn.  
Date de la décision de délivrance..... 15 mars 1971.  
Publication de la délivrance..... B.O.P.I. — «Listes» n. 12 du 26-3-1971.

51 Classification internationale (Int. Cl.).. H 01 t 5/00.

71 Déposant : Société anonyme dite : LABORATOIRES D'ÉLECTRONIQUE  
ET DE PHYSIQUE APPLIQUÉES L.E.P., résidant en France (Val-de-Marne).

74 Mandataire :

54 Éclateur multiélectrodes.

72 Invention de : Henri Bacchi et Jean Denis.

33 32 31 Priorité conventionnelle :

69 18513

2049269

La présente invention a pour objet un éclateur comportant un nombre élevé d'électrodes. Cet éclateur est destiné en particulier, mais non exclusivement, à la commande d'un éclateur tel que celui qui est décrit dans la demande de brevet n° PV 128 977 du 5 31 Décembre 1968 pour "Eclateur déclenché" au nom de la demanderesse.

L'éclateur à 4 électrodes décrit dans cette demande est habituellement déclenché au moyen d'un tube à vide de puissance qui applique sur les deux électrodes auxiliaires des impulsions d'amplitude sensiblement égales à 15 kV, le temps de montée étant de l'ordre de 7 à 10 ns. Le temps de montée doit être inférieur ou au plus égal au temps d'ionisation de l'éclateur, afin de profiter des performances intéressantes (en ce qui concerne le retard et le jitter) de ce type d'éclateur.

Dans les tubes employés jusqu'à présent, les impulsions de commande de l'éclateur étaient elles-mêmes obtenues à partir d'une impulsion de commande de 1000 volts appliquée sur la grille du tube. L'utilisation d'un tel tube ne va pas sans inconvénients, parmi lesquels on peut citer : les possibilités limitées du tube en ce qui concerne le courant maximal que peut débiter la cathode (20 A par exemple dans le tube 4 PR 60B vendu sous la marque EIMAC) et dans ces conditions le temps de montée ne peut être inférieur à 10 ns, l'encombrement résultant en particulier de la nécessité de disposer de divers circuits d'alimentation, la dissipation de la chaleur (le chauffage du filament demandant une puissance de 50 watts, nécessité de refroidissement par air forcé) qui font que le déclenchement de l'éclateur ne peut pas être obtenu sans un appareillage lourd et encombrant.

La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients.

Selon l'invention, le dispositif de commande est constitué par un éclateur remarquable en ce qu'il comporte une suite d'éclateurs élémentaires placés en série, chacun des éclateurs supportant une tension très inférieure à la tension appliquée à l'ensemble.

Le déclenchement de l'ensemble peut s'opérer en appliquant sur ou plusieurs éclateurs élémentaires une impulsion de commande dont l'amplitude est du même ordre de grandeur que la différence de potentiel supportée par un seul élément.

L'ensemble se présente comme un système à déclenchement sous tension faible (pour 10 éclateurs élémentaires supportant chacun

une différence de potentiel de 1 kV, le dispositif peut commuter une tension de 10 kV). Ces caractéristiques sont particulièrement intéressantes dans la mesure où le déclenchement peut être effectué par un étage final transistorisé.

Le dispositif selon l'invention a de bonnes performances en ce qui concerne le retard et le temps de montée.

Cet éclateur peut fournir des impulsions positives ou négatives selon l'utilisation envisagée, ce qui n'est pas le cas d'un tube à vide qui délivre des impulsions négatives. Cet avantage est particulièrement intéressant dans le cas des circuits de formation d'impulsions.

L'éclateur multiélectrodes est un système dont le temps de montée est en général plus court (pour une même pression de gaz et une même tension totale) que celui d'un éclateur constitué de deux électrodes seulement. En effet, lors de la propagation de la décharge de la première à la dernière électrode, la surtension va en croissant. Il en résulte un déclenchement de plus en plus énergétique qui se traduit par une amélioration sensible du temps de montée.

Différents modes de réalisation peuvent être mis en oeuvre ; par exemple, le premier étage peut être constitué d'un éclateur à quatre électrodes du type décrit dans la demande de brevet précitée.

Les électrodes, devant présenter une faible capacité parasite, seront de préférence de type filiforme ; on peut d'ailleurs souligner que cette disposition contribue de façon importante à améliorer les performances de l'éclateur. L'ensemble des éclateurs élémentaires peut être constitué d'éclateurs à électrodes fractionnées en deux parties, ce qui permet le couplage optique des

électrodes principales. On peut également dans ce cas réaliser le déclenchement simultané de l'ensemble des éclateurs élémentaires.

Quelques modes de réalisation seront maintenant décrits à titre d'exemple, en regard des dessins annexés qui représentent :

la Fig. 1, un éclateur à électrodes intermédiaires simples normalement polarisées,

la Fig. 2, un éclateur à électrodes fractionnées en deux parties et à polarisation normale,

la Fig. 3, un éclateur à électrodes intermédiaires fractionnées et à auto-polarisation.

La Fig. 1 représente un éclateur de commande selon l'invention.

L'éclateur est constitué par une enceinte 1 qui peut être en verre, céramique ou corindon. Dans tous les cas, la technologie utilisée doit permettre à l'éclateur de contenir un gaz sous une pression de 20 barrs environ. A travers l'enceinte passent deux arri-  
5 vées de courant 1a et 1b qui aboutissent respectivement à deux électrodes principales de l'éclateur référencées 2 et 3. A l'intérieur de cette enceinte, sont montées des électrodes auxiliaires 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, qui sont portées soit à des potentiels croissant linéairement avec le rang de l'étage, soit à des poten-  
10 tiels suivant une loi déterminée permettant d'améliorer encore les performances. Les électrodes sont constituées de fils conducteurs suffisamment rigides, par exemple en tungstène ou en cupro-tungstène.

La faible tension appliquée aux bornes de chaque élément de  
15 l'éclateur permet d'avoir des distances interélectrodes très réduites.

Cette disposition favorise en particulier la formation d'impulsions à front raide, particulièrement bien adaptées au déclenchement d'autres éclateurs.

20 Sur la Fig. 2, les électrodes principales portent les références 1 et 2. Chacun des cinq éclateurs élémentaires, à l'exception du premier et du dernier, est constitué par une paire d'électrodes (3a, 3b), (4a, 4b), (5a, 5b), (6a, 6b).

On a représenté sur cette figure les circuits de polarisation  
25 des électrodes constitués par des résistances. A partir de la borne 8, on déclenche le dispositif qui fournit l'impulsion de déclenchement appliquée à travers les capacités et les résistances à un ou plusieurs éclateurs élémentaires. Cette impulsion a une amplitude de 1 000 à 1 500 volts et provoque par exemple sur le premier  
30 éclateur une première décharge entre les électrodes 3a et 3b. Il se forme dans l'espace interélectrode 3 un plasma qui favorise l'établissement de la décharge entre l'électrode 1 et la paire d'électrodes (3a, 3b), le même processus se reproduisant entre (4a, 4b) et (5a, 5b) et (6a, 6b), ce qui finalement établit un canal conducteur entre 1 et 2. Dans l'exemple représenté, l'électrode 1  
35 est à la masse et les potentiels de polarisation croissent de l'électrode 1 à l'électrode 2.

La Fig. 3 représente un éclateur de commande à auto-polarisation, c'est-à-dire que seule la tension principale est appliquée  
40 entre les électrodes 1 et 2 ; par influence électrostatique, les

différentes électrodes sont portées à des potentiels décroissant du haut vers le bas. Cette disposition élimine les contraintes imposées par les circuits de polarisation.

Bien entendu, différentes technologies peuvent être employées dans la réalisation des dispositifs selon l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de commutation d'un courant électrique à haute tension comprenant deux électrodes principales, noyées dans une atmosphère gazeuse inerte, caractérisé en ce qu'il comporte au moins  
5 deux électrodes intermédiaires, la décharge s'établissant entre les électrodes principales par le canal de ces électrodes intermédiaire par application entre l'une des électrodes principales et au moins une électrode intermédiaire d'une impulsion de tension très inférieure à la différence de la tension existant entre  
10 les électrodes principales.
2. Dispositif de commutation selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'impulsion de commande appliquée sur l'une des électrodes secondaires est d'amplitude sensiblement égale à la différence de potentiel existant entre deux électrodes successives.
- 15 3. Dispositif selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les électrodes sont filiformes.
4. Dispositif selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que au moins une des électrodes intermédiaires est séparée en deux parties.
- 20 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les électrodes principales sont couplées optiquement.
6. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'impulsion de déclenchement est appliquée simultanément sur plusieurs électrodes secondaires.
- 25 7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les électrodes secondaires sont polarisées par influence électrostatique résultant de la différence de potentiel appliquée entre les électrodes principales;

Fig. 3

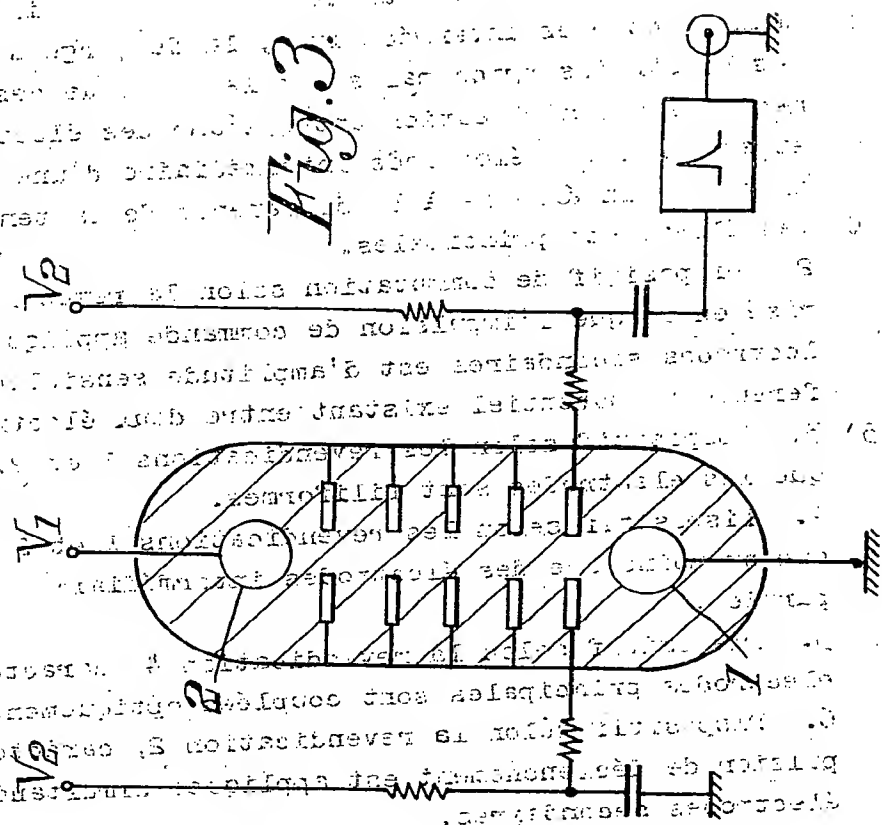
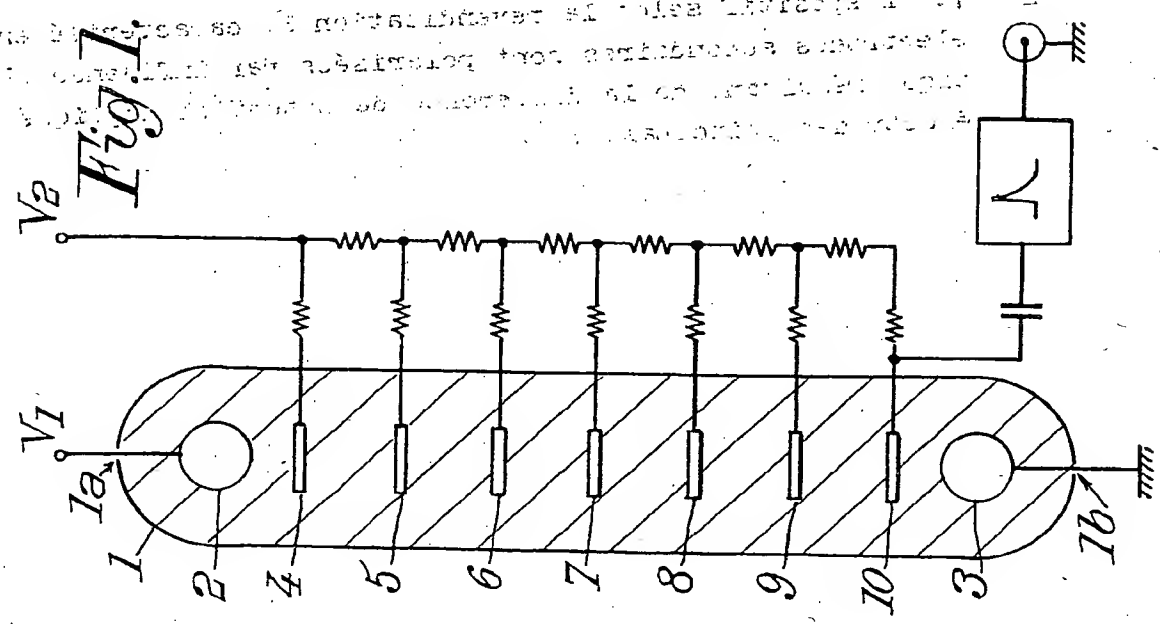
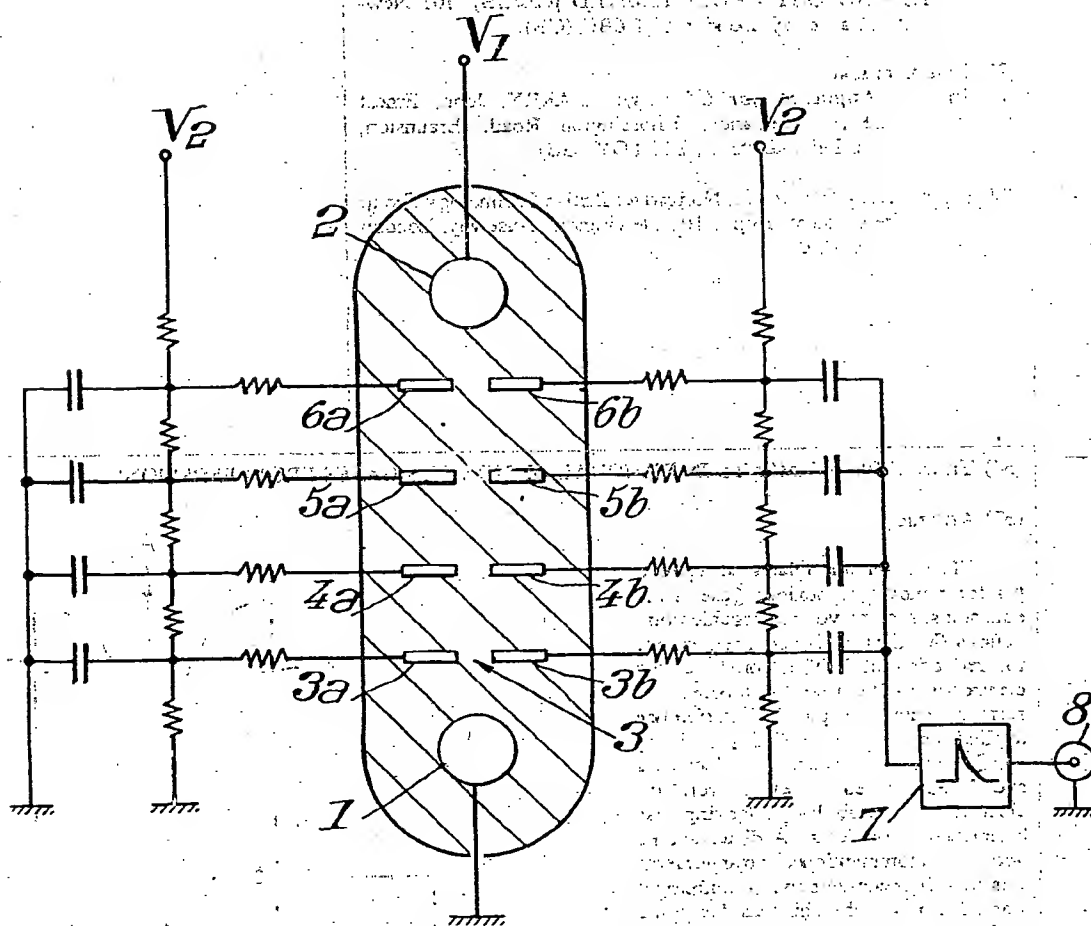


Fig. 1



*Fig. 2.*



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**